

**BEST AVAILABLE COPY**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-227998  
(43)Date of publication of application : 14.08.2002

(51)Int.CI. F16H 61/40  
F16H 39/00  
F16H 57/02  
F16H 57/04

(21)Application number : 2001-020650

(71)Applicant : HITACHI CONSTR MACH CO LTD

(22) Date of filing : 29.01.2001

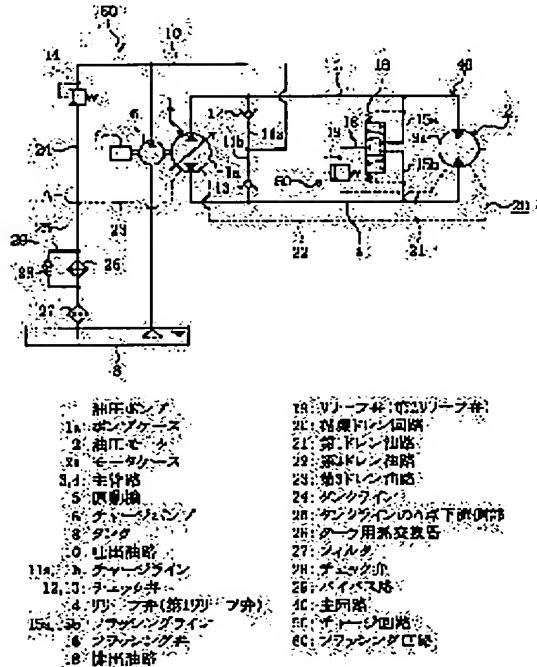
(72)Inventor : KATO HIDEYO  
OCHIAI MASAMI

## (54) HYDRAULIC DRIVING SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To secure a high cooling effect of a working fluid and effectively increase a damage of component parts of a pump and a motor due to a heating of a leakage oil inside a pump case and a motor case.

**SOLUTION:** For a hydraulic driving system of a running series which connects a close circuit, a circulating drain circuit 20 which passes through a pump case 1a and a motor case 2a is equipped and the upper most side of this circulating drain circuit 20 is connected to the secondary side of a relief valve 19 in a flushing circuit and the lowest side of the circulating drain circuit 20 is connected to the secondary side of the relief valve 14 in a charge circuit, and a joint exhausted oil is flowed into a heat exchanger 26 for the cooler.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS****[Claim(s)]**

[Claim 1] The main circuit which consists of a hydraulic motor by which closed circuit connection is made in the main line of a hydraulic pump, and a this hydraulic pump and a couple, The hydraulic pump for charge, and the charge circuit equipped with the 1st relief valve which is prepared in the main line of said couple and supplements the main line of said couple with the hydraulic oil of said charge pump, The Flushing valve which is prepared in the main line of said couple, opens by the pressure differential, and carries out TANKUHE blowdown of the duct fluid of the lower one of it, In the hydraulic transmission which was equipped with the 2nd relief valve prepared in exhaust passage from this Flushing valve, and connected secondary [ of said 1st relief valve ] to the tank through the heat exchanger for coolers The 1st drain oilway which connects secondary [ of said 2nd relief valve ] in the motor case of said hydraulic motor, The 2nd drain oilway which connects the inside of said motor case and pump case of said hydraulic pump, It has the 3rd drain oilway which connects secondary [ said / pump case and secondary / of said 1st relief valve ]. The hydraulic transmission characterized by having the circulation drain circuit which discharges the flushing oil which flowed out of said Flushing valve into secondary [ of the 2nd relief valve ] to the upstream of said heat exchanger for coolers via the inside of said motor case and a pump case.

[Claim 2] The hydraulic transmission characterized by having had further the cellular stripper arranged between secondary [ of said 1st relief valve ], and said heat exchanger for coolers in the hydraulic transmission according to claim 1, and connecting said 3rd drain oilway to the upstream of said cellular stripper.

[Claim 3] The hydraulic transmission characterized by having further the oilway which connects the upstream of said 1st relief valve, and secondary [ of said 2nd relief valve ], the change-over valve which open and close this oilway, drawing formed in this oilway, and the control means which detects hydraulic oil temperature and adjusts closing motion of said change-over valve in a hydraulic transmission according to claim 1 or 2.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

**JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the hydraulic transmission equipped with the circulation drain circuit which each case of a hydraulic pump and a hydraulic motor is made to circulate especially through hydraulic oil, and discharges it with respect to the hydraulic transmission with which oil pressure activity machines, such as a wheel loader, are equipped.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, oil pressure activity machines, such as a wheel loader, are equipped with the hydraulic transmission of the transit system which made closed circuit connection of the hydraulic pump and hydraulic motor of a variable-capacity form by the main line of a couple, and transit control is performed by controlling \*\*\*\* of a hydraulic pump.

[0003] An example of the hydraulic transmission of a transit system is shown in drawing 6 . The hydraulic transmission of a transit system is equipped with the main circuit 400 which consists of a main line 203,204 of the hydraulic pump 201 of the variable-capacity form driven by the prime mover 205, the hydraulic motor 202 which drives the transit wheel which is not illustrated, and the couple which makes closed circuit connection of two runoff inlet ports of a hydraulic pump 201, and the two runoff inlet ports of a hydraulic motor 202 in drawing 6 .

[0004] Moreover, the hydraulic transmission of a transit system is equipped with the charge circuit 500 and the Flushing circuit 600.

[0005] The charge pump 206 which drives the charge circuit 500 with a hydraulic pump 201 by the prime mover 205, The relief valve 214 which the upstream is connected to the discharged oil way 210 of this charge pump 206, and specifies the discharge pressure of the charge pump 206, The tank line 224 which connects secondary [ of a relief valve 214 ] to a tank 208, It has the charge lines 211a and 211b and check valve 212,213 of a couple which connect the discharged oil way 210 to a main line 203,204, respectively. If the oil pressure of a main line 203 or a main line 204 becomes lower than the set pressure of a relief valve 214, while a main line 203 or a main line 204 will be supplemented with a part of amount of discharge flow of the charge pump 206 through a check valve 212 or a check valve 213 (charge) The remainder is returned to a tank 208 through a relief valve 214.

[0006] The Flushing valve 216 by which the Flushing circuit 600 was connected to the main line 203,204 of a couple through the Flushing lines 215a and 215b, The upstream is connected to the blowdown side of the Flushing valve 216 through the blowdown oilway 218. It has the relief valve 219 by which secondary was connected to the tank 208 through the tank line 224. If differential pressure arises between the main lines 203,204 of a couple, the Flushing valve 216 will open and the main line of the low-tension side will be connected to the upstream of a relief valve 219. If the oil pressure of the main line of this low-tension side becomes more than the set pressure of a relief valve 219, a relief valve 219 will open and some hydraulic oil in a low-tension side main line will be discharged as a part for a surplus to a tank 208 (Flushing).

[0007] Moreover, each case (henceforth pump-case 201a and motor case 202a) of a hydraulic pump 201 and a hydraulic motor 202 is connected to a tank 208 through the drain oilway 238,239, and the oil of the internal leakage produced within a hydraulic pump 201 or a hydraulic motor 202 is returned to a tank 208.

[0008] The insufficiency of the hydraulic oil in a main circuit 400 is filled up by the above in the charge circuit 500, and a part for the internal leakage of the part for a surplus, the hydraulic pump 201, and hydraulic motor

202 of the hydraulic oil in a main circuit 400 is returned to a tank 208 by the Flushing circuit 600 or the drain oilway 238,239, and can perform clarification exchange of the hydraulic oil in a main circuit 400.

[0009] In the hydraulic transmission of the above transit systems, the conventional technique of a publication to prevent too much generation of heat by stirring of the hydraulic pump of a main circuit and the oil of the internal leakage in a hydraulic motor is in JP,11-30304,A or JP,5-27421,U.

[0010] pass a heat exchanger (cooler) through the pump case and motor case of a main circuit with the conventional technique of a publication from secondary [ of the relief valve of a charge circuit ] in JP,11-30304,A -- the circulation drain circuit which results in a tank was formed, the internal-leakage oil was returned to the tank through the cooler by pouring the blowdown oil from a relief valve in each case, and too much generation of heat of an internal-leakage oil is prevented.

[0011] The circulation drain circuit from the blowdown side of the Flushing valve to [ JP,5-27421,U / the conventional technique of a publication ] a direct tank via the motor case and pump case of a main circuit was formed, the internal-leakage oil was returned to the tank by pouring the blowdown oil from the Flushing valve in each case, and too much generation of heat of an internal-leakage oil is prevented.

[0012] Moreover, the conventional technique of a publication is in JP,7-12657,U as that which can warm up with the hydraulic transmission of a transit system. With this conventional technique, when the Flushing valve is in a center valve position, it considers as the all-ports-open mold which connects a main circuit to the relief valve by the side of the Flushing valve blowdown, and the hydraulic oil in a main circuit is warmed by returning the hydraulic oil from a charge pump to a tank through the relief valve by the side of that blowdown through the Flushing valve from a main circuit at the time of a warm-up.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are the following problems in the above-mentioned conventional technique.

[0014] in the hydraulic transmission of the conventional general transit system shown in drawing 6 , that hydraulic oil begins to leak from actuating parts slightly inside pump-case 201a or motor case 202a avoids -- not having -- this oil that leaked and came out -- pump-case 201a and motor case 202a -- it becomes the cause which each interior is covered with, and generates heat by it being stirred with actuating parts, for example, causes printing of a slide member and degradation of a seal member.

[0015] Moreover, when atmospheric temperature, such as a cold district, works in a low location, since the temperature of hydraulic oil falls and a viscous drag increases, a smooth machine cannot be put into operation.

[0016] With the conventional technique given in JP,11-30304,A, although the internal-leakage oil is discharged on the tank by pouring the blowdown oil from the relief valve of a charge circuit in the pump case of a main circuit, and a motor case, since the relief valves of a charge circuit are components which always operate, the temperature of the relief valve itself cannot but become comparatively high, and they cannot but become comparatively high [ the temperature of the oil discharged from the relief valve as a result ]. Moreover, since a relief valve always operates, the blowdown oil is always flowing into the circulation drain circuit, and it cannot but carry out temperature up also of the piping of a circulation drain circuit. For this reason, the temperature of the hydraulic oil which flows into a pump case and a motor case is comparatively high, and sufficient cooling effect is not acquired. Moreover, the warm-up to a main circuit cannot be performed with this conventional technique.

[0017] With the conventional technique given in JP,5-27421,U, since the blowdown oil from the Flushing valve is returned to a direct tank via the motor case and pump case of a main circuit, hot hydraulic oil will flow into a tank as it is, it becomes inadequate cooling [ of the hydraulic oil in a tank ] it, and too sufficient exoergic prevention effectiveness is not acquired. Moreover, this conventional technique cannot perform the warm-up to a main circuit, either.

[0018] With the conventional technique given in JP,7-12657,U, although warming up of a main circuit can be performed, it does not warm up the pump motor section of a main circuit directly. Moreover, generation of heat of the internal-leakage oil of the motor case of a main circuit and a pump case cannot be prevented.

[0019] Moreover, in the hydraulic transmission of a transit system shown in drawing 6 , it is not avoided that some air bubbles arise in the hydraulic oil in a main circuit by the hydraulic pump 201, the repeat of compression expansion of the hydraulic oil accompanying actuation of a hydraulic motor 202, etc., but many air bubbles are mixed by the above-mentioned stirring also into the internal-leakage oil which collected in each

case 201a and 202a. These air bubbles become the cause which causes the erosion-corrosion and breakage on a device member, the noise, an oscillation or lifting of the further oil temperature, and degradation of oil quality. [0020] The 1st object of this invention has the high cooling effect of hydraulic oil in the hydraulic transmission which made closed circuit connection of a hydraulic pump and the hydraulic motor, and it is offering the hydraulic transmission which can reduce effectively breakage on the pump motor configuration member by generation of heat of the internal-leakage oil of a pump case and a motor case.

[0021] The 2nd object of this invention is offering the hydraulic transmissions including the air bubbles of the internal-leakage oil within a pump case and a motor case from which the air bubbles in hydraulic oil are removable in the hydraulic transmission which made closed circuit connection of a hydraulic pump and the hydraulic motor.

[0022] The 3rd object of this invention is offering the hydraulic transmission which can perform promptly warming up of a hydraulic pump and a hydraulic motor in the hydraulic transmission which made closed circuit connection of a hydraulic pump and the hydraulic motor.

[0023]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the 1st object of the above, (1) This invention The main circuit which consists of a hydraulic motor by which closed circuit connection is made in the main line of a hydraulic pump, and a this hydraulic pump and a couple, The hydraulic pump for charge, and the charge circuit equipped with the 1st relief valve which is prepared in the main line of said couple and supplements the main line of said couple with the hydraulic oil of said charge pump, The Flushing valve which is prepared in the main line of said couple, opens by the pressure differential, and carries out TANKUHE blowdown of the duct fluid of the lower one of it, In the hydraulic transmission which was equipped with the 2nd relief valve prepared in exhaust passage from this Flushing valve, and connected secondary [ of said 1st relief valve ] to the tank through the heat exchanger for coolers The 1st drain oilway which connects secondary [ of said 2nd relief valve ] in the motor case of said hydraulic motor, The 2nd drain oilway which connects the inside of said motor case and pump case of said hydraulic pump, It has with the 3rd drain oilway which connects secondary [ said / pump case and secondary / of said 1st relief valve ]. It shall have the circulation drain circuit which discharges the flushing oil which flowed out of said Flushing valve into secondary [ of the 2nd relief valve ] to the upstream of said heat exchanger for coolers via the inside of said motor case and a pump case.

[0024] Thus, by preparing a circulation drain circuit and discharging the flushing oil which flowed out of the Flushing valve into secondary [ of the 2nd relief valve ] via the inside of a motor case and a pump case In order that the 2nd relief valve concerning the Flushing valve may not always operate, there are few temperature rises of the hydraulic oil which passes the 2nd relief valve and this. And there are also few temperature rises of the 1st and 2nd drain oilway to which that hydraulic oil flows, and the oil which flowed out of the 2nd relief valve for this reason can flow the inside of a motor case and a pump case comparatively with low temperature, and can replace the internal-leakage oil within each case.

[0025] Moreover, by discharging the oil which went via the inside of a motor case and a pump case to the upstream of the heat exchanger for coolers, after cooling that oil by the heat exchanger for coolers with the internal-leakage oil replaced within the motor case and the pump case, it can return to a tank, and the hydraulic oil in a tank can be maintained to proper temperature, and a main circuit will be suitably supplemented with this hydraulic oil.

[0026] Therefore, the high cooling effect of hydraulic oil can be secured and breakage on the pump motor configuration member by generation of heat of the internal-leakage oil of a pump case and a motor case can be reduced effectively.

[0027] (2) Moreover, in order to attain the 2nd object of the above, in the hydraulic transmission of the above (1), it should have further the cellular stripper arranged between secondary [ of said 1st relief valve ], and said heat exchanger for coolers, and said 3rd drain oilway should be connected to the upstream of said cellular stripper.

[0028] Thereby, a cellular stripper can be made to be surely able to pass not only the blowdown oil from the 1st relief valve but the blowdown oil from the 2nd relief valve with the internal-leakage oil within a motor case and a pump case, and the air bubbles in hydraulic oil also including the air bubbles in the internal-leakage oil within each case can be removed effectively.

[0029] (3) Moreover, in order to attain the 3rd object of the above, in the above (1) or the hydraulic

transmission of (2), it shall have further the oilway which connects the upstream of said 1st relief valve, and secondary [ of said 2nd relief valve ], the change-over valve which open and close this oilway, drawing formed in this oilway, and the control means which detects hydraulic oil temperature and adjusts closing motion of said change-over valve.

[0030] At the time of start up of an oil pressure activity machine, by this when hydraulic oil temperature is low While the hydraulic oil which generated heat by the 1st relief valve is returned to a tank and the hydraulic oil in a tank carries out temperature up Since a control means detects the low-temperature condition of hydraulic oil, a change-over valve is opened and the hydraulic oil in a tank is supplied to secondary [ of the 2nd relief valve ] with a charge pump, the hydraulic oil which the hydraulic oil generated heat with drawing, and carried out temperature up is returned to a tank through a circulation drain circuit. For this reason, the hydraulic oil which carried out temperature up to the 1st relief valve with both drawing can pass through the inside of a motor case and a pump case, and can warm up promptly the hydraulic pump and hydraulic motor of a main circuit.

[0031]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained according to a drawing.

[0032] Drawing 1 is the whole hydraulic transmission block diagram concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[0033] In drawing 1, the hydraulic transmission concerning the gestalt of this operation is a hydraulic transmission of the transit system with which oil pressure activity machines, such as a wheel loader, are equipped, and this hydraulic transmission has the main circuit 40, the charge circuit 50, the Flushing circuit 60, and the circulation drain circuit 20.

[0034] The main circuit 40 is equipped with the main lines 3 and 4 of the hydraulic pump 1 of the variable-capacity mold driven by the prime mover 5, the hydraulic motor 2 which drives the transit wheel which is not illustrated, and the couple which makes closed circuit connection of two runoff inlet ports of a hydraulic pump 1, and the two runoff inlet ports of a hydraulic motor 2.

[0035] The charge circuit 50 is equipped with the tank line 24 which the upstream is connected to the discharged oil way 10 of the charge pump 6 driven with a hydraulic pump 1 by the prime mover 5, and this charge pump 6, and connects to a tank 8 secondary [ of the relief valve 14 which specifies the discharge pressure of the charge pump 6, and a relief valve 14 ], the charge lines 11a and 11b of the couple which connects the discharged oil way 10 to main lines 3 and 4, respectively, and check valves 12 and 13.

[0036] The Flushing circuit 60 is equipped with the Flushing valve 16 connected to the main lines 3 and 4 of a couple through the Flushing lines 15a and 15b, and the relief valve 19 by which the upstream was connected to the blowdown side of the Flushing valve 16 through the blowdown oilway 18.

[0037] The circulation drain circuit 20 is equipped with the 3rd drain oilway 23 which connects the 1st drain oilway 21 which connects motor case 2a with secondary [ of a relief valve 19 ], the 2nd drain oilway 22 which connects motor case 2a and pump-case 1a, and pump-case 1a and the A point of the tank line 24 which is secondary [ of a relief valve 14 ]. The A point of the tank line 24 is located in the upstream of the heat exchanger 26 for coolers mentioned later, and the part 25 of the downstream serves as a relief valve 14 and a common drain oilway to the circulation drain circuit 20 from the A point of the tank line 24.

[0038] From the A point of the tank line 24, the check valve 28 which prevents the overpressure of the heat exchanger 26 for coolers which cools hydraulic oil, and the heat exchanger 26 for coolers into the part 25 of the downstream is arranged in juxtaposition, and the downstream is connected to the tank 8 through the filter 27.

[0039] Next, actuation of the gestalt of this operation constituted as mentioned above is explained.

[0040] <Main circuit 40> By changing \*\*\*\* (pushing and removing volume) of a hydraulic pump 1, the flow rate of the pressure oil supplied to a hydraulic motor 2 is controlled, and the rotational speed of a hydraulic motor 2, i.e., a travel speed, is controlled. By changing the \*\*\*\* direction of a hydraulic pump 1, the supply direction of the pressure oil to a hydraulic pump 2 changes, and it is controlled, the hand of cut (are they advance or retreat?), i.e., transit direction, of a hydraulic motor 2.

[0041] <Charge circuit 50> At the time of actuation of a main circuit 40, if the pressure of one pressure oil of main lines 3 and 4 becomes lower than the set pressure of a relief valve 14, the check valve 12 of the low-tension side or 13 will open, and hydraulic oil will be charged from charge line 11a or 11b. Moreover, it is cooled by the heat exchanger 26 for coolers, and the hydraulic oil of the surplus discharged from the relief valve

14 is returned to a tank.

[0042] <Flushing circuit 60> If one oil pressure of main lines 3 and 4 turns into high voltage and differential pressure arises between a main line 3 and 4 at the time of actuation of a main circuit 40 If the Flushing valve 16 operates, Flushing line 15a corresponding to the low-tension side main line 3 or 4 or 15b is connected to the blowdown oilway 18 and the pressure of the main line 3 of the low-tension side or the pressure oil in four becomes high rather than the set pressure of a relief valve 19 A relief valve 19 opens and Flushing of the flushing oil for a surplus is carried out to secondary.

[0043] <Circulation drain circuit 20> When the Flushing valve 60 and a relief valve 19 operate as mentioned above, the flushing oil flows into the A point of the tank line 24 through the 1st drain oilway 21, motor case 2a, the 2nd drain oilway 22, pump-case 1a, and the 3rd drain oilway 23 with the internal-leakage oil in motor case 2a and pump-case 1a, and is further returned to a tank 8 via the heat exchanger 26 for coolers, and a filter 27.

[0044] The insufficiency of the hydraulic oil in a main circuit 40 is filled up in the charge circuit 50 according to an operation of the above charge circuit 50, the Flushing circuit 60, and the circulation drain circuit 20, and a part for the internal leakage of the part for a surplus, the hydraulic pump 1, and hydraulic motor 2 of the hydraulic oil in a main circuit 40 is returned to a tank 8 by the Flushing circuit 60 and the circulation drain circuit 20, and can perform clarification exchange of the hydraulic oil in a main circuit 40.

[0045] Blowdown of the flushing oil by the circulation drain circuit 20 is faced. Moreover, a relief valve 19 Since it is what operates only when the pressure oil of the low-tension side of main lines 3 and 4 becomes higher than the set pressure of a relief valve 19, The frequency where a relief valve 19 operates is low, and there are few temperature rises of the hydraulic oil which passes a relief valve 19 and this as compared with the relief valve 14 which is always operating for this reason. And there are also few temperature rises of the 1st and 2nd drain oilways 21 and 22 to which that hydraulic oil flows, and the flushing oil which flowed out of the relief valve 19 for this reason flows the inside of motor case 2a and pump-case 1a comparatively with low temperature, and is replaced with the internal-leakage oil within each case.

[0046] Furthermore, since the hydraulic oil which went via the inside of motor case 2a and pump-case 1a is discharged to the upstream (A point) of the heat exchanger 26 for coolers, that hydraulic oil is returned to a tank 8, after cooling by the heat exchanger 26 for coolers with the internal-leakage oil replaced within motor case 2a and pump-case 1a, and it ensures maintaining the hydraulic oil in a tank to proper temperature for this reason.

[0047] It is cooled. any of the internal-leakage oil in the hydraulic oil by which Flushing was carried out to the blowdown oil of a relief valve 14 according to the gestalt of this operation constituted as mentioned above, motor case 2a, and pump-case 1a -- although -- While an equivalent for the discharge quantity of the charge pump 6 is cooled, since the actuation frequency of the relief valve 19 of the Flushing valve 16 is low, the temperature rise of the hydraulic oil which goes via the circulation drain circuit 20 few always Hydraulic oil can be cooled effectively and breakage on the pump motor configuration member by generation of heat of the internal-leakage oil of pump-case 1a and motor case 2a can be reduced effectively.

[0048] Drawing 2 explains the gestalt of operation of the 2nd of this invention. Among drawing, the same sign is given to a part equivalent to the part shown in drawing 1, and explanation is omitted. The gestalt of this operation enables it for the hydraulic transmission shown in drawing 1 to also remove the air bubbles in hydraulic oil further.

[0049] In drawing 2, the cellular stripper 30 which performs cellular clearance in hydraulic oil is arranged by the downstream part 25 from the A point of the tank line 24, and the hydraulic oil blowdown side of the cellular stripper 30 is connected to the tank 8 through the heat exchanger 26 for coolers, and the filter 27. Moreover, the cellular blowdown side of the cellular stripper 30 is connected to a tank 8 through the drain line 31, and the \*\*\*\* exhaust air of the air bubbles removed by the cellular stripper 30 is carried out into a tank 8 through this drain line 31.

[0050] Cellular stripper 30 the very thing is well-known, that cellular clearance principle forms a turning style for example, in the fluid interior of a room, accumulate air bubbles on a core, hydraulic oil is made to accumulate on an outside principal piece according to the centrifugal force (specific gravity difference) generated in this case, and air bubbles and hydraulic oil are separated.

[0051] In the gestalt of this operation constituted as mentioned above, like the gestalt of the 1st operation, hydraulic oil can be cooled effectively and breakage on the pump motor configuration member by generation of heat of the internal-leakage oil of pump-case 1a and motor case 2a can be reduced effectively. Moreover, with

the blowdown oil from a relief valve 14, since the cellular stripper 30 is made to surely pass the flushing oil from a relief valve 19, and the internal-leakage oil in each case 1a and 2a, the air bubbles in hydraulic oil are efficiently removable also including the air bubbles in the internal-leakage oil in pump-case 1a and motor case 2a.

[0052] Drawing 3 explains the gestalt of operation of the 3rd of this invention. Among drawing, the same sign is given to a part equivalent to the part shown in drawing 1 and drawing 2, and explanation is omitted. The gestalt of this operation enables it to warm up a hydraulic pump and a hydraulic motor at the time of start up of the oil pressure activity machine in a cold district etc.

[0053] In drawing 3, the hydraulic transmission by the gestalt of this operation is further equipped with the heat circuit 70, and this heat circuit 70 has the heat oilway 32 which connects the discharged oil way 10 and the 1st drain oilway 21 (secondary [ of the release valve 19 for the Flushing valves 16 ]) of the charge pump 6, and the solenoid operated directional control valve 33 and drawing 34 which were formed on the heat oilway 32. It may extract as the solenoid operated directional control valve 33 on the heat oilway 32, and the location sequence of 34 may be reverse. A solenoid operated directional control valve 33 is a closing motion valve, if a solenoid operated directional control valve 33 is switched to an open position, hydraulic oil will flow into the heat oilway 32 from the discharged oil way 10, temperature up is carried out by this hydraulic oil extracting and passing 34, and this hydraulic oil that carried out temperature up flows to the 1st drain oilway 21.

[0054] Moreover, it has the temperature sensor 35 which detects the temperature detection means of hydraulic oil, for example, the actuation oil temperature in a tank 8, the controller 36 which inputs the detecting signal of a temperature sensor 35, and the warming-up mode switch 37 which is prepared in the driver's cabin of the hydraulic excavator which is not illustrated, and is operated by the operator as a control means of a solenoid operated directional control valve 33. The mode signal of the warming-up mode switch 37 is also incorporated by the controller 36. A controller 36 performs predetermined data processing, and outputs a driving signal to a solenoid operated directional control valve 33, and a solenoid operated directional control valve 33 is switched to an open position from a closed position by the driving signal.

[0055] A flow chart shows the processing facility of a controller 36 to drawing 4.

[0056] A controller 36 detects the temperature of hydraulic oil by the detecting signal of a temperature sensor 35 (step S100), and judges whether it is less than [ with this proper detection temperature / reference-temperature  $t_0$  degree C ] (step S110). When detection temperature is not less than [ reference-temperature  $t_0$  degree C ] (reference temperature is exceeded), processing (processing which does not output a driving signal) which controls a solenoid operated directional control valve 33 to a closed position is performed (step S130). \*\*\*\*\* is judged when wanting whether the mode signal of the warming-up mode switch 37 is directing warming-up mode further when detection temperature is less than [ base-temperature  $t_0$  degree C ], and oil-temperature lifting that is, (step S120). When processing which controls a solenoid operated directional control valve 33 to a closed position when warming-up mode is not directed is performed (step S130) and warming-up mode is directed, processing (processing which outputs a driving signal) which controls a solenoid operated directional control valve 33 to an open position is performed (step S140).

[0057] Next, actuation of the gestalt of this operation constituted as mentioned above is explained.

[0058] First, at the time of start up of an oil pressure activity machine, when the temperature of hydraulic oil is low enough, the hydraulic oil which was falling relatively, passed the relief valve 14 and generated heat by the wire drawing is returned to a tank 8, and the hydraulic oil in a tank 8 carries out temperature up of the cooling function of the heat exchanger 26 for coolers.

[0059] moreover, when the warming-up mode switch 37 is turned ON and warming-up mode is directed, a solenoid operated directional control valve 33 switches to an open position that an actuation oil temperature is less than [ base-temperature  $t_0$  degree C ] -- having -- the charge pump 6 -- the hydraulic oil in a tank 8 -- the discharged oil way 10 and the heat oilway 32 -- minding -- the 1st drain oilway 21 -- it flows. With the drawing 34 on the heat oilway 32, the hydraulic oil which passes the heat oilway 32 at this time generates heat, and carries out temperature up. This hydraulic oil that carried out temperature up is further returned to a tank 8 from the tank line 24 via motor case 2a, the 2nd drain oilway 22, pump-case 1a, and the 3rd drain oilway 23.

Moreover, at this time, for a certain reason, even if a solenoid operated directional control valve 33 is an open position, the function of pressure maintenance [ as opposed to the discharged oil way 10 of the charge pump 6 in the drawing 34 on the heat oilway 32 ] is also returned to a tank 8, after functioning normally, and, as for a

relief valve 14, the hydraulic oil of the surplus of the discharged oil way 10 passing a relief valve 14 and generating heat.

[0060] Consequently, the hydraulic oil in a tank 8 is extracted as a relief valve 14, temperature up is carried out by wire drawing of both 34, and it warms up effectively a hydraulic pump 1 and a hydraulic motor 2 because this hydraulic oil that carried out temperature up passes motor case 2a and pump-case 1a.

[0061] Since when turning OFF the warming-up mode switch 37 and not directing warming-up mode controls a solenoid operated directional control valve 33 to a closed position as mentioned above, the inflow of the hydraulic oil to the heat oilway 32 is intercepted, and it is not carried out by warming up by the heat circuit 70.

[0062] Therefore, at the time of start up of an oil pressure activity machine, when operating at the time of ordinary temperature, while the outstanding cooling effect is acquired like the gestalt of the 1st operation according to the gestalt of this operation, when an actuation oil temperature is low, a hydraulic pump 1 and a hydraulic motor 2 can be warmed up promptly.

[0063] In addition, as shown in drawing 5, of course, it is also possible to combine the gestalt of implementation of the above 2nd and the gestalt of the 3rd operation. By this configuration, while the same cooling effect as the gestalt of the 1st operation is acquired, the air bubbles in hydraulic oil can be removed and, moreover, a hydraulic pump 1 and a hydraulic motor 2 can be promptly warmed up in a cold district etc. at the time of start up of an oil pressure activity machine.

[0064]

[Effect of the Invention] According to this invention, the high cooling effect of hydraulic oil can be secured and breakage on the pump motor configuration member by generation of heat of the internal-leakage oil of a pump case and a motor case can be reduced effectively.

[0065] Moreover, according to this invention, the air bubbles in hydraulic oil including the air bubbles in the internal-leakage oil within a pump case and a motor case are effectively removable.

[0066] Moreover, according to this invention, at the time of start up of an oil pressure activity machine, when hydraulic oil temperature is low, a hydraulic pump and a hydraulic motor can be warmed up promptly.

---

[Translation done.]

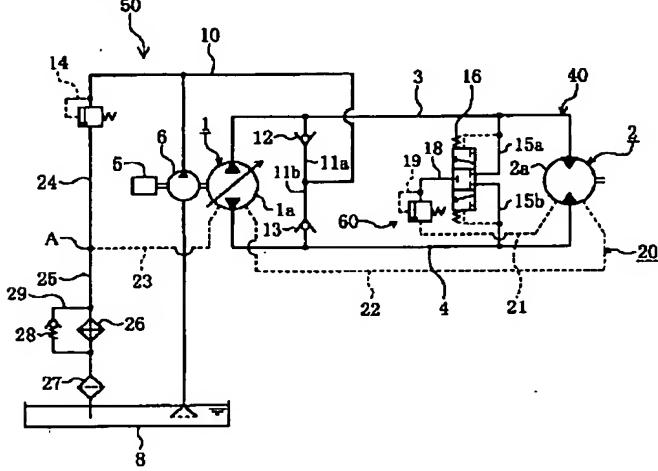
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

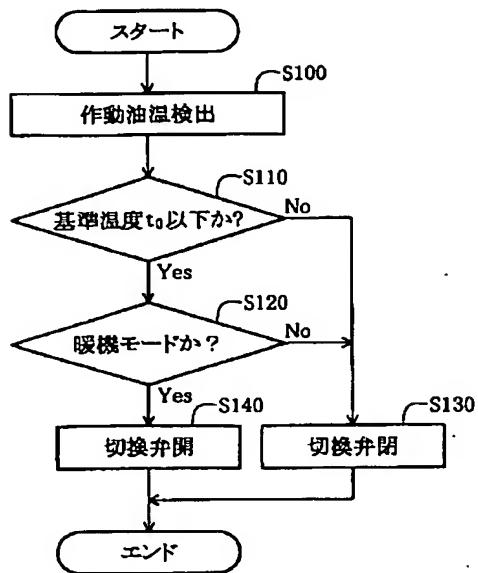
## DRAWINGS

## [Drawing 1]

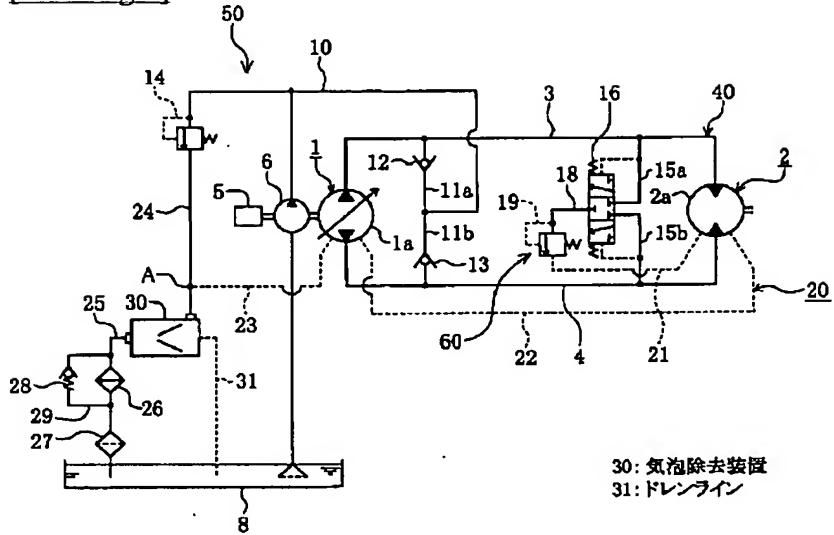


1: 油圧ポンプ	19: リリーフ弁(第2リリーフ弁)
1a: ポンプケース	20: 箱底ドレン回路
2: 油圧モータ	21: 第1ドレン油路
2a: モータケース	22: 第2ドレン油路
3,4: 主管路	23: 第3ドレン油路
5: 原動機	24: タンクライン
6: チャージポンプ	25: タンクラインのA点下流側部
8: タンク	26: クーラ用熱交換器
10: 吐出油路	27: フィルタ
11a,11b: チャージライン	28: チェック弁
12,13: チェック弁	29: バイパス路
14: リリーフ弁(第1リリーフ弁)	40: 主回路
15a,15b: フラッシングライン	50: チャージ回路
16: フラッシング弁	60: フラッシング回路
18: 排出油路	

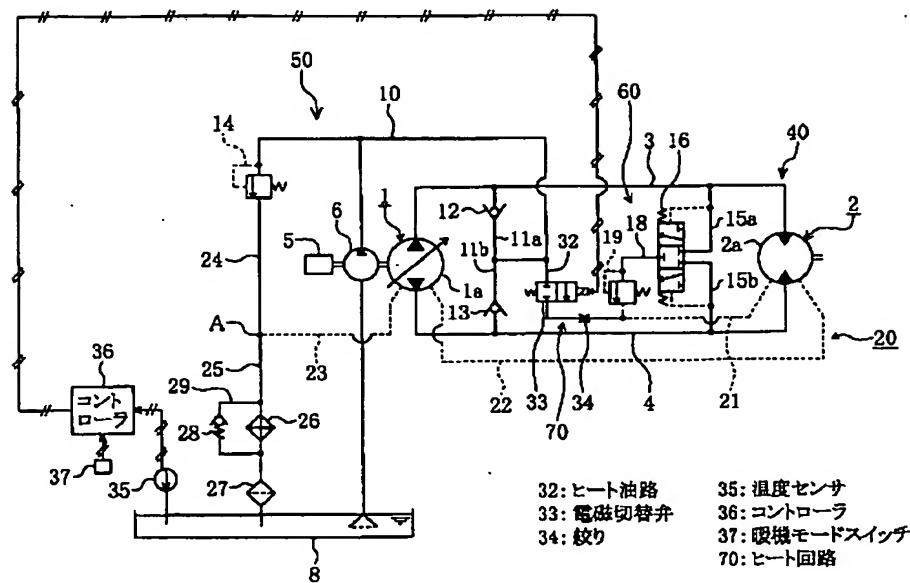
## [Drawing 4]



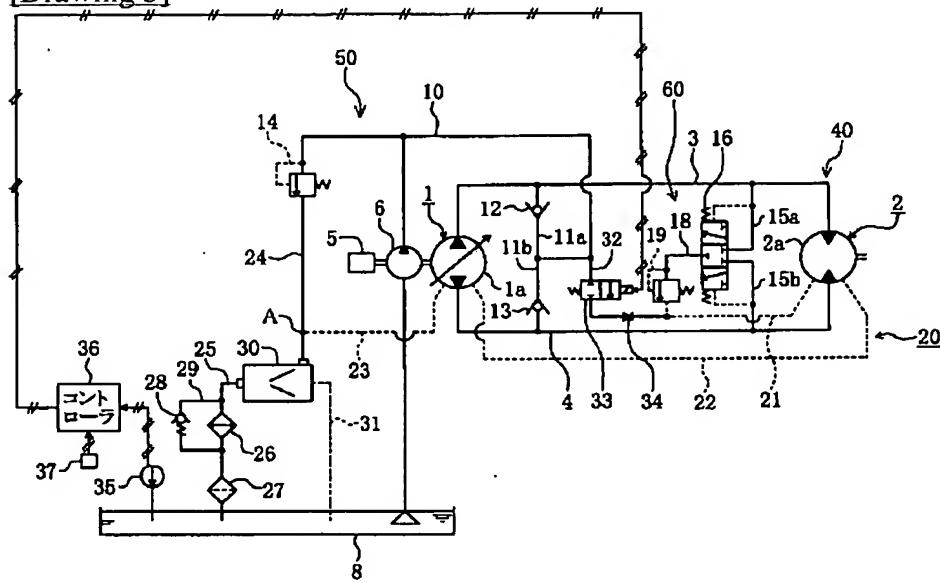
### [Drawing 2]



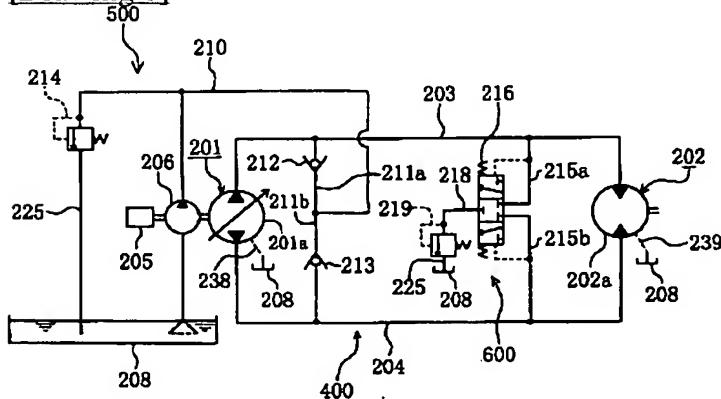
### [Drawing 3]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



---

[Translation done.]

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	テーマコード (参考)
F16H 61/40		F16H 61/40	N 3J053
39/00		39/00	M 3J063
57/02	303	57/02 303 D	
57/04		57/04 E	
		審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全9頁)	

(21) 出願番号 特願2001-20650 (P 2001-20650)

(71) 出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都文京区後楽二丁目5番1号

(22) 出願日 平成13年1月29日 (2001.1.29)

(72) 発明者 加藤 英世

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72) 発明者 落合 正巳

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(74) 代理人 100077816

弁理士 春日 譲 (外1名)

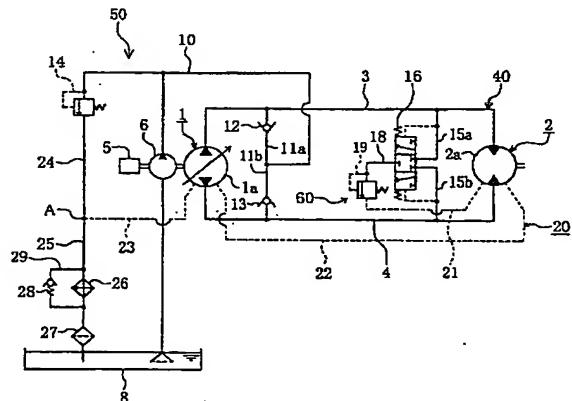
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】油圧駆動装置

## (57) 【要約】

【課題】油圧駆動装置において、作動油の高い冷却効果を確保でき、ポンプケース及びモータケースの内部漏れ油の発熱によるポンプ・モータ構成部材の損傷を効果的に低減できるようとする。

【解決手段】閉回路接続した走行系の油圧駆動装置において、ポンプケース1aとモータケース2aを経由する循環ドレン回路20を設け、この循環ドレン回路20の最上流側をフランシング回路中のリリーフ弁19の二次側に接続し、また循環ドレン回路20の最下流側をチャージ回路中のリリーフ弁14の二次側に接続させ、合流した排油をクーラ用熱交換器26に流入させる。



1: 油圧ポンプ	19: リリーフ弁 (第2リリーフ弁)
1a: ポンプケース	20: 循環ドレン回路
2: 油圧モータ	21: 第1ドレン油路
2a: モータケース	22: 第2ドレン油路
3,4: 主管路	23: 第3ドレン油路
5: 原動機	24: タンクライン
6: チャージポンプ	25: タンクラインのA点下流側部
8: タンク	26: クーラ用熱交換器
10: 吐出油路	27: フィルタ
11a,11b: チャージライン	28: チェック弁
12,13: チェック弁	29: ベイパス路
14: リリーフ弁 (第1リリーフ弁)	40: 主回路
15a,15b: フランシングライン	50: チャージ回路
16: フランシング弁	60: フランシング回路
18: 排出油路	
19: リリーフ弁 (第2リリーフ弁)	
20: 循環ドレン回路	
21: 第1ドレン油路	
22: 第2ドレン油路	
23: 第3ドレン油路	
24: タンクライン	
25: タンクラインのA点下流側部	
26: クーラ用熱交換器	
27: フィルタ	
28: チェック弁	
29: ベイパス路	
40: 主回路	
50: チャージ回路	
60: フランシング回路	

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】油圧ポンプ及びこの油圧ポンプと一対の主管路により閉回路接続される油圧モータからなる主回路と、チャージ用油圧ポンプと、前記一対の主管路に設けられ、前記チャージポンプの作動油を前記一対の主管路へ補充する第1リリーフ弁を備えたチャージ回路と、前記一対の主管路に設けられ、その圧力差により開弁してその低い方の管路流体をタンクへ排出するフランシング弁と、このフランシング弁からの排出路に設けられた第2リリーフ弁とを備え、前記第1リリーフ弁の二次側をクーラ用熱交換器を介してタンクに接続した油圧駆動装置において、前記第2リリーフ弁の二次側を前記油圧モータのモータケース内と接続する第1ドレン油路、前記モータケースと前記油圧ポンプのポンプケース内とを接続する第2ドレン油路、前記ポンプケースと前記第1リリーフ弁の二次側とを接続する第3ドレン油路を有し、前記フランシング弁から第2リリーフ弁の二次側に流出したフランシング油を前記モータケース内及びポンプケース内を経由して前記クーラ用熱交換器の上流側に排出する循環ドレン回路を備えることを特徴とする油圧駆動装置。

【請求項2】請求項1記載の油圧駆動装置において、前記第1リリーフ弁の二次側と前記クーラ用熱交換器との間に配設された気泡除去装置を更に備え、前記第3ドレン油路を前記気泡除去装置の上流側に接続したことを特徴とする油圧駆動装置。

【請求項3】請求項1又は2記載の油圧駆動装置において、前記第1リリーフ弁の一次側と前記第2リリーフ弁の二次側とを接続する油路と、この油路を開閉する切換弁と、この油路に設けられた絞りと、作動油温度を検出し前記切換弁の開閉を調節する制御手段とを更に備えることを特徴とする油圧駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ホイールローダなどの油圧作業機械に備えられる油圧駆動装置に係わり、特に作動油を油圧ポンプ及び油圧モータの各ケースに循環させて排出する循環ドレン回路を備えた油圧駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、ホイールローダなどの油圧作業機械は、可変容量形の油圧ポンプと油圧モータを一対の主管路により閉回路接続させた走行系の油圧駆動装置を備え、油圧ポンプの傾軸を制御することで走行制御を行うようになっている。

【0003】図6に走行系の油圧駆動装置の一例を示す。図6において、走行系の油圧駆動装置は、原動機205により駆動される可変容量形の油圧ポンプ201と、図示しない走行車輪を駆動する油圧モータ202と、油圧ポンプ201の2つの流入入口と油圧モータ2

02の2つの流出入口を閉回路接続する一対の主管路203、204とからなる主回路400を備えている。

【0004】また、走行系の油圧駆動装置は、チャージ回路500とフランシング回路600とを備えている。

【0005】チャージ回路500は、原動機205により油圧ポンプ201と共に駆動されるチャージポンプ206と、このチャージポンプ206の吐出油路210に一次側が接続され、チャージポンプ206の吐出圧を規定するリリーフ弁214と、リリーフ弁214の二次側をタンク208に接続するタンクライン224と、吐出油路210を主管路203、204にそれぞれ接続する一対のチャージライン211a、211b及びチェック弁212、213とを有し、主管路203又は主管路204の油圧がリリーフ弁214の設定圧より低くなるとチャージポンプ206の吐出流量の一部がチェック弁212又はチェック弁213を介して主管路203又は主管路204に補充(チャージ)されると共に、残りはリリーフ弁214を介してタンク208へ戻される。

【0006】フランシング回路600は、一対の主管路203、204にフランシングライン215a、215bを介して接続されたフランシング弁216と、一次側がフランシング弁216の排出側に排出油路218を介して接続され、二次側がタンクライン224を介してタンク208に接続されたリリーフ弁219とを有し、一対の主管路203、204の間に差圧が生じるとフランシング弁216が開弁して低圧側の主管路がリリーフ弁219の一次側に接続され、この低圧側の主管路の油圧がリリーフ弁219の設定圧以上になるとリリーフ弁219が開弁し、低圧側主管路内の作動油の一部が余剰分としてタンク208へと排出(フランシング)される。

【0007】また油圧ポンプ201及び油圧モータ202の各ケース(以下、ポンプケース201a、モータケース202aという)はドレン油路238、239を介してタンク208に接続され、油圧ポンプ201や油圧モータ202内で生じる内部漏れの油はタンク208に戻される。

【0008】以上により主回路400内の作動油の不足分はチャージ回路500で補充され、主回路400内の作動油の余剰分や油圧ポンプ201及び油圧モータ202の内部漏れ分はフランシング回路600やドレン油路238、239でタンク208に戻され、主回路400内の作動油の清浄交換を行うことができる。

【0009】以上のような走行系の油圧駆動装置において、主回路の油圧ポンプ及び油圧モータ内の内部漏れの油の攪拌による過度の発熱を防止するものとして、特開平11-30304号公報や実開平5-27421号公報に記載の従来技術がある。

【0010】特開平11-30304号公報に記載の従来技術では、チャージ回路のリリーフ弁の二次側から主回路のポンプケース及びモータケースを介し熱交換器

(クーラ) を経てタンクに至る循環ドレン回路を形成し、リリーフ弁からの排出油を各ケースに流すことで内部漏れ油をクーラを介してタンクに戻し、内部漏れ油の過度の発熱を防止している。

【0011】実開平5-27421号公報に記載の従来技術では、フラッシング弁の排出側から主回路のモータケース及びポンプケースを経由して直接タンクに至る循環ドレン回路を形成し、フラッシング弁からの排出油を各ケース内に流すことで内部漏れ油をタンクに戻し、内部漏れ油の過度の発熱を防止している。

【0012】また、走行系の油圧駆動装置で暖機運転が行えるものとして、実開平7-12657号公報に記載の従来技術がある。この従来技術では、フラッシング弁が中立位置にあるときに主回路をフラッシング弁排出側のリリーフ弁に接続するオールポートオープン型とし、暖機運転時にチャージポンプからの作動油を主回路からフラッシング弁を介してその排出側のリリーフ弁を介してタンクに戻すことで、主回路内の作動油を暖めている。

### 【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の従来技術には次のような問題がある。

【0014】図6に示す従来の一般的な走行系の油圧駆動装置においては、ポンプケース201aやモータケース202aの内部で作動部品から作動油がわずかに漏れ出することは避けられず、この漏れ出た油はポンプケース201a及びモータケース202aそれぞれの内部に溜まり、それが作動部品により攪拌されることで発熱し、例えば摺動部材の焼き付きやシール部材の劣化を引き起こす原因となる。

【0015】また、寒冷地など大気温度が低い場所で作業を行う場合には、作動油の温度が低下して粘性抵抗が増加するため円滑な機械の始動が行えない。

【0016】特開平11-30304号公報に記載の従来技術では、チャージ回路のリリーフ弁からの排出油を主回路のポンプケース及びモータケース内に流すことでの内部漏れ油をタンクに排出しているが、チャージ回路のリリーフ弁は常時作動する部品であるため、リリーフ弁自体の温度が比較的高くなり、その結果リリーフ弁から排出した油の温度も比較的高くなるを得ない。また、リリーフ弁は常時作動するため、循環ドレン回路には常時その排出油が流れ込んでおり、循環ドレン回路の配管も昇温せざるを得ない。このため、ポンプケース及びモータケースに流入する作動油の温度は比較的高く、十分な冷却効果は得られない。また、この従来技術では主回路に対する暖機運転は行えない。

【0017】実開平5-27421号公報に記載の従来技術では、フラッシング弁からの排出油は主回路のモータケース及びポンプケースを経由して直接タンクに戻されるため、高温の作動油がそのままタンクに流入するこ

となり、タンク内作動油の冷却が不十分となり、やはり十分な発熱防止効果は得られない。また、この従来技術でも主回路に対する暖機運転は行えない。

【0018】実開平7-12657号公報に記載の従来技術では、主回路の暖機は行えるが、主回路のポンプ・モータ部を直接暖機するものではない。また、主回路のモータケース及びポンプケースの内部漏れ油の発熱を防止できない。

【0019】また、図6に示した走行系の油圧駆動装置

10 では、油圧ポンプ201や油圧モータ202の作動に伴う作動油の圧縮膨張の繰り返し等によって主回路内の作動油中に多少の空気泡が生じることは避けられず、各ケース201a, 202a内に溜まった内部漏れ油中にも上記攪拌によって気泡が多く混入される。これら気泡は機器部材の壊食や損傷、騒音、振動、又はさらなる油温の上昇と油質の劣化を引き起こす原因となる。

【0020】本発明の第1の目的は、油圧ポンプと油圧モータを閉回路接続した油圧駆動装置において、作動油の冷却効果が高く、ポンプケース及びモータケースの内20 部漏れ油の発熱によるポンプ・モータ構成部材の損傷を効果的に低減できる油圧駆動装置を提供することである。

【0021】本発明の第2の目的は、油圧ポンプと油圧モータを閉回路接続した油圧駆動装置において、ポンプケース、モータケース内の内部漏れ油の気泡を含め、作動油中の気泡を除去することができる油圧駆動装置を提供することである。

【0022】本発明の第3の目的は、油圧ポンプと油圧モータを閉回路接続した油圧駆動装置において、油圧ポンプ及び油圧モータの暖機を迅速に行うことのできる油圧駆動装置を提供することである。

### 【0023】

【課題を解決するための手段】(1) 上記第1の目的を達成するために、本発明は、油圧ポンプ及びこの油圧ポンプと一対の主管路により閉回路接続される油圧モータからなる主回路と、チャージ用油圧ポンプと、前記一対の主管路に設けられ、前記チャージポンプの作動油を前記一対の主管路へ補充する第1リリーフ弁を備えたチャージ回路と、前記一対の主管路に設けられ、その圧力差40 により開弁してその低い方の管路流体をタンクへ排出するフラッシング弁と、このフラッシング弁からの排出路に設けられた第2リリーフ弁とを備え、前記第1リリーフ弁の二次側をクーラ用熱交換器を介してタンクに接続した油圧駆動装置において、前記第2リリーフ弁の二次側を前記油圧モータのモータケース内と接続する第1ドレン油路、前記モータケースと前記油圧ポンプのポンプケース内とを接続する第2ドレン油路、前記ポンプケースと前記第1リリーフ弁の二次側とを接続する第3ドレン油路と有し、前記フラッシング弁から第2リリーフ弁の二次側に流出したフラッシング油を前記モータケース

内及びポンプケース内を経由して前記クーラ用熱交換器の上流側に排出する循環ドレン回路を備えるものとする。

【0024】このように、循環ドレン回路を設け、フランシング弁から第2リリーフ弁の二次側に流出したフランシング油をモータケース内及びポンプケース内を経由して排出することにより、フランシング弁に係わる第2リリーフ弁は常時作動しないため、第2リリーフ弁及びこれを通過する作動油の温度上昇が少なく、かつその作動油が流れる第1及び第2ドレン油路の温度上昇も少なく、このため第2リリーフ弁から流出した油は比較的低温のままモータケース及びポンプケース内を流れて各ケース内の内部漏れ油を入れ替えることができる。

【0025】また、モータケース及びポンプケース内を経由した油をクーラ用熱交換器の上流側に排出することにより、その油をモータケース及びポンプケース内で入れ替えられた内部漏れ油と共にクーラ用熱交換器で冷却してからタンクに戻すことができ、タンク内作動油を適正温度に維持でき、この作動油が適宜主回路に補充されることとなる。

【0026】したがって作動油の高い冷却効果を確保でき、ポンプケース及びモータケースの内部漏れ油の発熱によるポンプ・モータ構成部材の損傷を効果的に低減できる。

【0027】(2) また、上記第2の目的を達成するために、上記(1)の油圧駆動装置において、前記第1リリーフ弁の二次側と前記クーラ用熱交換器との間に配設された気泡除去装置を更に備え、前記第3ドレン油路を前記気泡除去装置の上流側に接続したものとする。

【0028】これにより、第1リリーフ弁からの排出油だけでなく、第2リリーフ弁からの排出油をモータケース及びポンプケース内の内部漏れ油と共に必ず気泡除去装置に通過させることができ、各ケース内の内部漏れ油中の気泡も含め作動油中の気泡を効果的に除去することができる。

【0029】(3) また、上記第3の目的を達成するために、上記(1)又は(2)の油圧駆動装置において、前記第1リリーフ弁の一次側と前記第2リリーフ弁の二次側とを接続する油路と、この油路を開閉する切換弁と、この油路に設けられた絞りと、作動油温度を検出し前記切換弁の開閉を調節する制御手段とを更に備えるものとする。

【0030】これにより、油圧作業機械の始動時に作動油温度が低い場合には、第1リリーフ弁で発熱した作動油がタンクに戻され、タンク内の作動油が昇温すると共に、制御手段が作動油の低温状態を検出して切換弁を開け、チャージポンプによりタンク内の作動油が第2リリーフ弁の二次側に供給されるので、その作動油が絞りで発熱し、昇温した作動油が循環ドレン回路を介してタンクに戻される。このため、第1リリーフ弁と絞りの両方

で昇温した作動油がモータケース及びポンプケース内を通過し、主回路の油圧ポンプ及び油圧モータを迅速に暖機することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に従い説明する。

【0032】図1は本発明の第1の実施の形態に係わる油圧駆動装置の全体構成図である。

【0033】図1において、本実施の形態に係わる油圧駆動装置は例えればホイールローダなどの油圧作業機械に備えられる走行系の油圧駆動装置であり、この油圧駆動装置は主回路40と、チャージ回路50と、フランシング回路60と、循環ドレン回路20とを有している。

【0034】主回路40は、原動機5により駆動される可変容量型の油圧ポンプ1と、図示しない走行車輪を駆動する油圧モータ2と、油圧ポンプ1の2つの流出入口と油圧モータ2の2つの流出入口を閉回路接続する一対の主管路3, 4とを備えている。

【0035】チャージ回路50は、原動機5により油圧ポンプ1と共に駆動されるチャージポンプ6と、このチャージポンプ6の吐出油路10に一次側が接続され、チャージポンプ6の吐出圧を規定するリリーフ弁14と、リリーフ弁14の二次側をタンク8に接続するタンクライン24と、吐出油路10を主管路3, 4にそれぞれ接続する一対のチャージライン11a, 11b及びチェック弁12, 13とを備えている。

【0036】フランシング回路60は、一対の主管路3, 4にフランシングライン15a, 15bを介して接続されたフランシング弁16と、一次側がフランシング弁16の排出側に排出油路18を介して接続されたリリーフ弁19とを備えている。

【0037】循環ドレン回路20は、リリーフ弁19の二次側とモータケース2aを接続する第1ドレン油路21と、モータケース2aとポンプケース1aを接続する第2ドレン油路22と、ポンプケース1aとリリーフ弁14の二次側であるタンクライン24のA点とを接続する第3ドレン油路23とを備えている。タンクライン24のA点は後述するクーラ用熱交換器26の上流側に位置し、タンクライン24のA点より下流側の部分25はリリーフ弁14と循環ドレン回路20に対する共通のドレン油路となっている。

【0038】タンクライン24のA点より下流側の部分25には、作動油の冷却を行うクーラ用熱交換器26及びクーラ用熱交換器26の過剰圧力の防止を行うチェック弁28が並列に配設されており、その下流側はフィルタ27を介してタンク8に接続されている。

【0039】次に、以上のように構成した本実施の形態の動作を説明する。

【0040】(主回路40) 油圧ポンプ1の傾軸(おしおけ容積)を変えることにより油圧モータ2に供給され

る圧油の流量が制御され、油圧モータ2の回転速度、つまり走行速度が制御される。油圧ポンプ1の傾転方向を変えることにより油圧ポンプ2への圧油の供給方向が変わり、油圧モータ2の回転方向、つまり走行方向（前進か後退か）が制御される。

【0041】〈チャージ回路50〉主回路40の作動時に、主管路3、4の一方の圧油の圧力がリリーフ弁14の設定圧より低くなると、低圧側のチェック弁12又は13が開いてチャージライン11a又は11bから作動油がチャージされる。また、リリーフ弁14から排出された余剰の作動油はクーラ用熱交換器26で冷却され、タンクに戻される。

【0042】〈フラッシング回路60〉主回路40の作動時に、主管路3、4の一方の圧油が高圧になり主管路3、4間に差圧が生じると、フラッシング弁16が作動し、低圧側主管路3又は4に対応するフラッシングライン15a又は15bを排出油路18に接続し、低圧側の主管路3又は4内の圧油の圧力がリリーフ弁19の設定圧よりも高くなると、リリーフ弁19が開いて余剰分のフラッシング油が二次側にフラッシングされる。

【0043】〈循環ドレン回路20〉以上のようにフラッシング弁60及びリリーフ弁19が作動するとき、そのフラッシング油は第1ドレン油路21、モータケース2a、第2ドレン油路22、ポンプケース1a、第3ドレン油路23を介してモータケース2a、ポンプケース1a内の内部漏れ油と共にタンクライン24のA点に流入し、更にクーラ用熱交換器26、フィルタ27を経由してタンク8に戻される。

【0044】以上のチャージ回路50、フラッシング回路60、循環ドレン回路20の作用により主回路40内の作動油の不足分はチャージ回路50で補充され、主回路40内の作動油の余剰分や油圧ポンプ1及び油圧モータ2の内部漏れ分はフラッシング回路60や循環ドレン回路20によりタンク8に戻され、主回路40内の作動油の清浄交換を行うことができる。

【0045】また、循環ドレン回路20によるフラッシング油の排出に際して、リリーフ弁19は、主管路3、4の低圧側の圧油がリリーフ弁19の設定圧より高くなつた場合にのみ作動するものであるため、リリーフ弁19が作動する頻度は少なく、このため常に作動しているリリーフ弁14と比較してリリーフ弁19及びこれを通過する作動油の温度上昇は少なく、かつその作動油が流れる第1及び第2ドレン油路21、22の温度上昇も少なく、このためリリーフ弁19から流出したフラッシング油は比較的低温のままモータケース2a及びポンプケース1a内を流れて各ケース内の内部漏れ油と入れ替えられる。

【0046】更に、モータケース2a及びポンプケース1a内を経由した作動油をクーラ用熱交換器26の上流側（A点）に排出するので、その作動油はモータケース

2a及びポンプケース1a内で入れ替えられた内部漏れ油と共にクーラ用熱交換器26で冷却してからタンク8に戻され、このためタンク内作動油を適正温度に維持することを確実にする。

【0047】以上のように構成した本実施の形態によれば、リリーフ弁14の排出油とフラッシングされた作動油とモータケース2a及びポンプケース1a内の内部漏れ油の何れもが冷却され、常にチャージポンプ6の吐出量相当分は冷却されると共に、フラッシング弁16のリリーフ弁19の作動頻度は少なく循環ドレン回路20を経由する作動油の温度上昇が少ないので、作動油を効果的に冷却することができ、ポンプケース1a及びモータケース2aの内部漏れ油の発熱によるポンプ・モータ構成部材の損傷を効果的に低減することができる。

【0048】本発明の第2の実施の形態を図2により説明する。図中、図1に示す部分と同等の部分には同じ符号を付し説明を省略する。本実施の形態は、図1に示した油圧駆動装置で更に作動油中の気泡も除去できるようにしたものである。

【0049】図2において、タンクライン24のA点より下流側部分25には、作動油中の気泡除去を行う気泡除去装置30が配設されており、気泡除去装置30の作動油排出側はクーラ用熱交換器26、フィルタ27を介してタンク8に接続されている。また、気泡除去装置30の気泡排出側はドレンライン31を介してタンク8に接続され、気泡除去装置30により除去された気泡はこのドレンライン31を介してタンク8内へ静閑排気される。

【0050】気泡除去装置30自体は公知であり、その30 気泡除去原理は、例えば、流体室内に旋回流を形成し、この際発生する遠心力（比重差）により気泡は中心部に、作動油は外周部に集積させ、気泡と作動油を分離するものである。

【0051】以上のように構成した本実施の形態においては、第1の実施の形態と同様に、効果的に作動油を冷却でき、ポンプケース1a及びモータケース2aの内部漏れ油の発熱によるポンプ・モータ構成部材の損傷を効果的に低減することができる。また、リリーフ弁14からの排出油と共に、リリーフ弁19からのフラッシング油と各ケース1a、2a内の内部漏れ油を必ず気泡除去装置30に通過させるため、ポンプケース1a、モータケース2a内の内部漏れ油中の気泡も含め効率的に作動油中の気泡を除去することができる。

【0052】本発明の第3の実施の形態を図3により説明する。図中、図1、図2に示す部分と同等の部分には同じ符号を付し説明を省略する。本実施の形態は、寒冷地などの油圧作業機械の始動時に油圧ポンプ及び油圧モータを暖機できるようにしたものである。

【0053】図3において、本実施の形態による油圧駆動装置はヒート回路70を更に備え、このヒート回路7

0は、チャージポンプ6の吐出油路10と第1ドレン油路21（フラッシング弁16用リリース弁19の二次側）とを接続するヒート油路32と、ヒート油路32上に設けられた電磁切換弁33および絞り34とを有している。ヒート油路32上における電磁切換弁33と絞り34の配置順序は逆であってもよい。電磁切換弁33は開閉弁であり、電磁切換弁33が開位置に切り換えられると吐出油路10から作動油がヒート油路32に流入し、この作動油が絞り34を通過することで昇温し、この昇温した作動油が第1ドレン油路21へと流れる。

【0054】また、電磁切換弁33の制御手段として、作動油の温度検出手段、例えば、タンク8内の作動油温を検出する温度センサ35と、温度センサ35の検出信号を入力するコントローラ36と、図示しない油圧ショベルの運転室内に設けられオペレータにより操作される暖機モードスイッチ37とを備えている。暖機モードスイッチ37のモード信号もコントローラ36に取り込まれる。コントローラ36は所定の演算処理を行い、電磁切換弁33に駆動信号を出力し、電磁切換弁33はその駆動信号により閉位置から開位置に切り換えられる。

【0055】コントローラ36の処理機能を図4にフローチャートで示す。

【0056】コントローラ36は温度センサ35の検出信号により作動油の温度を検出し（ステップS100）、この検出温度が適正な基準温度 $t_0$ ℃以下かどうかを判断する（ステップS110）。検出温度が基準温度 $t_0$ ℃以下でない（基準温度を超える）場合は、電磁切換弁33を閉位置に制御する処理（駆動信号を出力しない処理）を行う（ステップS130）。検出温度が基準温度 $t_0$ ℃以下の場合は、更に暖機モードスイッチ37のモード信号が暖機モードを指示しているかどうか、つまり油温上昇を欲する場合かどうかを判断する（ステップS120）。暖機モードが指示されていない場合は、電磁切換弁33を閉位置に制御する処理を行い（ステップS130）、暖機モードが指示されている場合は、電磁切換弁33を開位置に制御する処理（駆動信号を出力する処理）を行う（ステップS140）。

【0057】次に、以上のように構成した本実施の形態の動作を説明する。

【0058】まず油圧作業機械の始動時に作動油の温度が十分に低い場合は、クーラー用熱交換器26の冷却機能は相対的に低下しており、リリーフ弁14を通過しその絞り作用で発熱した作動油がタンク8に戻され、タンク8内の作動油が昇温する。

【0059】また、暖機モードスイッチ37をオンにし、暖機モードを指示した場合は、作動油温が基準温度 $t_0$ ℃以下であると電磁切換弁33が開位置に切り換えられ、チャージポンプ6によりタンク8内の作動油が吐出油路10及びヒート油路32を介して第1ドレン油路21への流入する。このときヒート油路32を通過する

作動油はヒート油路32上の絞り34で発熱し昇温する。この昇温した作動油は更にモータケース2a、第2ドレン油路22、ポンプケース1a、第3ドレン油路23を経由してタンクライン24からタンク8に戻される。また、このときヒート油路32上の絞り34は、チャージポンプ6の吐出油路10に対する圧力保持の機能もあるため、電磁切換弁33が開位置であってもリリーフ弁14は正常に機能し、吐出油路10の余剰の作動油はリリーフ弁14を通過して発熱してからタンク8に戻される。

【0060】その結果、タンク8内の作動油はリリーフ弁14と絞り34の両方の絞り作用で昇温し、この昇温した作動油がモータケース2a、ポンプケース1aを通過することで油圧ポンプ1及び油圧モータ2は効果的に暖機される。

【0061】暖機モードスイッチ37をオフにし、暖機モードを指示しない場合は、上記のように電磁切換弁33を開位置に制御するため、ヒート油路32への作動油の流入が遮断され、ヒート回路70による暖機は行われない。

【0062】したがって、本実施の形態によれば、第1の実施の形態と同様に、常温時に運転を行うときは優れた冷却効果が得られると共に、油圧作業機械の始動時に作動油温が低い場合は、迅速に油圧ポンプ1及び油圧モータ2を暖機することができる。

【0063】なお、図5に示すように、上記第2の実施の形態と第3の実施の形態を組み合わせることも勿論可能である。この構成により、第1の実施の形態と同様の冷却効果が得られると共に、作動油中の気泡を除去でき、しかも寒冷地などにおいて油圧作業機械の始動時に油圧ポンプ1及び油圧モータ2を迅速に暖機することができる。

【0064】

【発明の効果】本発明によれば、作動油の高い冷却効果を確保でき、ポンプケース及びモータケースの内部漏れ油の発熱によるポンプ・モータ構成部材の損傷を効果的に低減できる。

【0065】また、本発明によれば、ポンプケース、モータケース内の内部漏れ油中の気泡を含め作動油中の気泡を効果的に除去することができる。

【0066】また、本発明によれば、油圧作業機械の始動時に作動油温度が低い場合に、油圧ポンプ及び油圧モータを迅速に暖機することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による循環ドレン回路を備えた油圧駆動装置の全体構成図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態による循環ドレン回路を備えた油圧駆動装置の全体構成図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態による循環ドレン回路を備えた油圧駆動装置の全体構成図である。

【図4】図3に示したコントローラの処理機能を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施の形態と第3の実施の形態を組み合わせた循環ドレン回路を備える油圧駆動装置の全体構成図である。

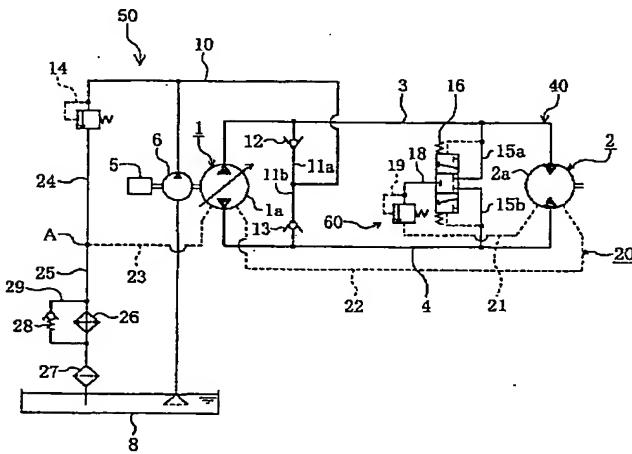
【図6】従来の循環ドレン回路を備えた油圧駆動装置の全体構成図である。

【符号の説明】

- 1 油圧ポンプ
- 1 a ポンプケース
- 2 油圧モータ
- 2 a モータケース
- 3, 4 主管路
- 5 原動機
- 6 チャージポンプ
- 8 タンク
- 10 吐出油路
- 11 a, 11 b チャージライン
- 12, 13 チェック弁
- 14 リリーフ弁 (第1リリーフ弁)
- 15 a, 15 b フラッシングライン
- 16 フラッシング弁
- 18 排出油路

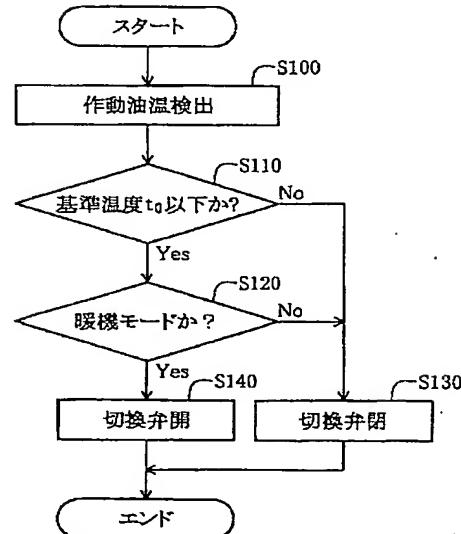
- 19 リリーフ弁 (第2リリーフ弁)
- 20 循環ドレン回路
- 21 第1ドレン油路
- 22 第2ドレン油路
- 23 第3ドレン油路
- 24 タンクライン
- 25 タンクラインのA点下流側部
- 26 クーラ用熱交換器
- 27 フィルタ
- 10 28 チェック弁
- 29 バイパス路
- 30 気泡除去装置
- 31 ドレンライン
- 32 ヒート油路
- 33 電磁切替弁
- 34 絞り
- 35 温度センサ
- 36 コントローラ
- 37 暖機モードスイッチ
- 20 40 主回路
- 50 チャージ回路
- 60 フラッシング回路
- 70 ヒート回路

【図1】

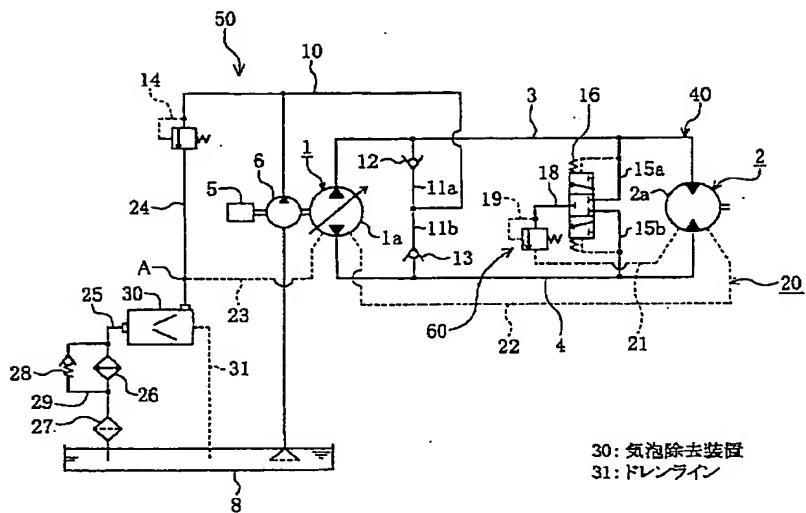


- 1: 油圧ポンプ
- 1a: ポンプケース
- 2: 油圧モータ
- 2a: モータケース
- 3,4: 主管路
- 5: 原動機
- 6: チャージポンプ
- 8: タンク
- 10: 吐出油路
- 11a,11b: チャージライン
- 12,13: チェック弁
- 14: リリーフ弁 (第1リリーフ弁)
- 15a,15b: フラッシングライン
- 16: フラッシング弁
- 18: 排出油路
- 19: リリーフ弁 (第2リリーフ弁)
- 20: 循環ドレン回路
- 21: 第1ドレン油路
- 22: 第2ドレン油路
- 23: 第3ドレン油路
- 24: タンクライン
- 25: タンクラインのA点下流側部
- 26: クーラ用熱交換器
- 27: フィルタ
- 28: チェック弁
- 29: バイパス路
- 40: 主回路
- 50: チャージ回路
- 60: フラッシング回路

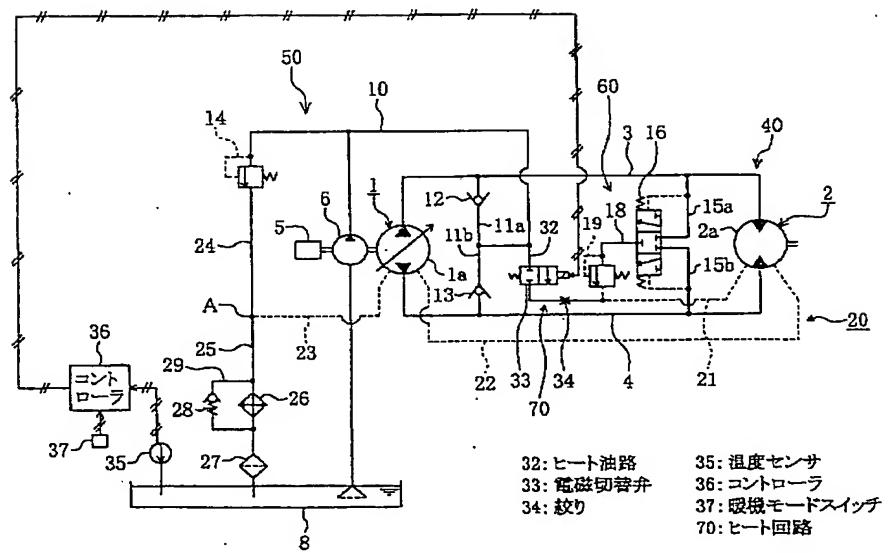
【図4】



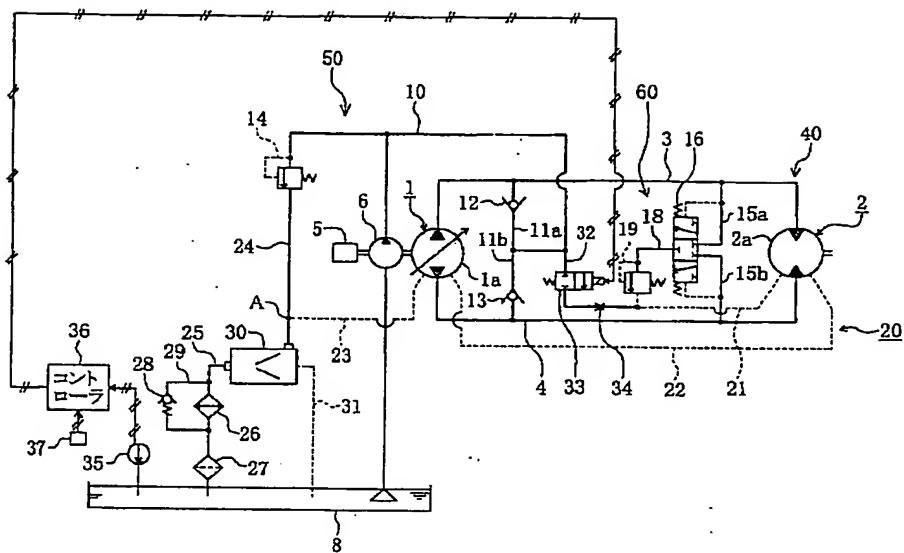
【図 2】



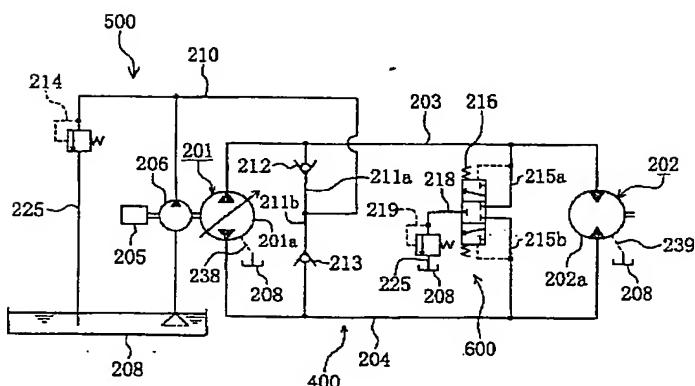
【図 3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J053 AA01 AB02 AB17 AB42 DA14

FB01 FB03

3J063 AA15 AB44 AC03 BA15 BA20

CA01 XH03 XH12 XH32 XH42

XJ03

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**